

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JPO
10/080579
02/25/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-051342

出 願 人

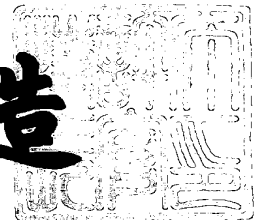
Applicant(s):

株式会社クラレ

2001年12月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3109769

【書類名】 特許願

【整理番号】 352315KP00

【提出日】 平成13年 2月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 21/62

【発明者】

 【住所又は居所】 新潟県北蒲原郡中条町倉敷町2番28号 株式会社クラ
 レ内

 【氏名】 船崎 一男

【特許出願人】

 【識別番号】 000001085

 【氏名又は名称】 株式会社クラレ

 【代表者】 和久井 康明

 【電話番号】 03-3277-3182

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008198

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 透過型スクリーン

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレネルレンズシートと、光出射面側に凸状のブラックストライプが設けられたレンチキュラーレンズシートと、片側に凹凸面を有する拡散シートとを備え、該拡散シートの凹凸面とレンチキュラーレンズシートとがブラックストライプの頂部で接合していることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 2】 拡散シートに対して凹凸面から光線を入射した時の全光線透過率を $Tt1$ (%) で、該凹凸面に対向する面から光線を入射した時の全光線透過率を $Tt2$ (%) でそれぞれ表したとき、 $Tt1$ および $Tt2$ が下記の式 (1)、

$$\text{式 (1)} : 0.6 < Tt2 / Tt1 < 0.98$$

を満足する請求項 1 記載の透過型スクリーン。

【請求項 3】 レンチキュラーレンズシートに等間隔で水平方向に配列された入射側レンチキュラーレンズのピッチが 0.5 mm よりも小さい請求項 1 または 2 記載の透過型スクリーン。

【請求項 4】 レンチキュラーレンズシートの入射側レンズ面から出射面までの最大距離が 0.3 mm よりも大きい請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の透過型スクリーン。

【請求項 5】 レンチキュラーレンズシートの入射側レンズ面から出射面までの最大距離を Lt (mm) で、レンチキュラーレンズシートの入射側レンズの焦点距離を Lf (mm) でそれぞれ表したとき、 Lt および Lf が下記の式 (2)、

$$\text{式 (2)} : 0.8 < Lf / Lt < 1.2$$

を満足する請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の透過型スクリーン。

【請求項 6】 拡散シートに着色処理が施されており、これによって光が吸収される請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の透過型スクリーン。

【請求項 7】 着色処理が凹凸面側にのみ施されている請求項 6 記載の透過型スクリーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、投射装置からの映像がスクリーンの背面から投射される背面投射型映像表示装置用の透過型スクリーン、特に、液晶パネル、デジタルマイクロミラーデバイス（以下、「DMD」と称する。）などの多数の画素を持つ画像パネルを利用した単一レンズ系の投射装置を備えた背面投射型映像表示装置に好適に用いられる透過型スクリーンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、背面投射型映像表示装置における映像投射装置としては、高い輝度を得ることができるという特徴を持つ赤色（R）、緑色（G）および青色（B）の三管式CRTが、一般に利用されていた。三管式CRTと組み合わせて用いられる透過型スクリーンは、レンチキュラーレンズシートとフレネルレンズシートとから構成される。このレンチキュラーレンズシート11は図7に模式的に示すように、入射側レンズ12側から入射する光線の集光位置とは異なる位置にブラックストライプ13が形成されている。ここで、十分なコントラストと広い範囲の視野角とを得るとともに高い機械的強度をも得るために、レンチキュラーレンズシートのレンズピッチを0.5mm以上とし、シートの厚さを0.6mm以上とすることが通常であった。

【0003】

ところで、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の三管式のCRTについて、十分な輝度を確保しつつ軽量化、小形化を進めることは困難である。そこで、近年、投射装置として液晶パネル、DMD等を用いることによって、投射装置の軽量化、小形化を実現した背面投射型映像表示装置の開発が進められている。液晶パネルあるいはDMDは多数の画素を持ち、このような投射装置と従来の三管式CRT投射装置に使用されていたスクリーンとを組み合わせる場合には、液晶パネル、DMD等の画素とレンチキュラーレンズシートのレンズとがいずれも水平方向に周期的な構造を有するため、画素とレンチキュラーレンズとによる

モアレ (moiré) が発生するという課題が発生する。

【0004】

このようなモアレの発生を回避するためには、スクリーン上に投射された画素像の水平方向ピッチに対するレンチキュラーレンズのピッチの比を $1 / (N + 1 / 2)$ (N は 1 以上の整数である。) とする技術が知られている (特開平 2 - 9 7 9 9 1 号公報を参照)。ここで、 N は通常 2 以上の値が用いられる。例えば、スクリーンに投射された画素像のピッチを 1. 0 mm とすると、上記の式を満足するレンチキュラーレンズのピッチは、 N が 2 であれば 0. 4 mm、 N が 3 であれば 0. 2 8 mm、 N が 4 であれば 0. 2 2 2 mm という小さな値となる。近年、画面が高精細化されており、画素像のピッチが小さくなることから、本技術に従って設定されるレンチキュラーレンズのピッチは小さくなる傾向にあった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来のレンチキュラーレンズシートは、図 8 に示すように入射側レンズに入射した光線が出射側レンズの外側に焦点を結ぶように光学設計されている (特開昭 5 8 - 2 2 1 8 3 3 号公報を参照)。このように設計されたレンチキュラーレンズシートでは、水平方向におけるスクリーンの特性を確保するために、レンチキュラーレンズのピッチ ($LP1$) とレンチキュラーレンズシートの入射側レンズ面から出射面までの最大距離 (Lt ; 以下、「レンチキュラーレンズシートの厚さ」と称する。) との比 $Lt / LP1$ を 1. 1 ~ 1. 2 5 の範囲にすることが一般的である。例えば、レンチキュラーレンズのピッチを 0. 7 2 mm とした場合、レンチキュラーレンズシートの厚さは 0. 8 7 mm となる。レンチキュラーレンズシートの厚さがこの程度あれば、機械強度は十分であり、しかも製造が容易である。一方、特開平 2 - 9 7 9 9 1 号公報記載の発明に従ってモアレを解消するために、例えば、レンチキュラーレンズのピッチを 0. 2 2 mm としたならば、レンチキュラーレンズシートの厚さは 0. 2 4 2 ~ 0. 2 7 5 mm という小さな値となる。レンチキュラーレンズシートは光学的に透明な熱可塑性樹脂を用いて作製されるのが一般的であるが、レンチキュラーレンズシートの厚さが 0. 2 4 2 ~ 0. 2 7 5 mm という小さな値になると、製造が困難であり、また機械的

な強度も弱いものとなる。

【0006】

そこで、製造を容易にし、また十分な機械強度を得るため、レンチキュラーレンズシートの厚さ (L_t) を 0.3 mm 以上とし、しかもレンチキュラーレンズのピッチ (LP_1) を 0.22 mm にすると、両者の比 L_t / LP_1 は 1.36 以上になる。例えば、レンチキュラーレンズのピッチを 0.22 mm とし、しかもレンチキュラーレンズシートの厚さを 0.87 mm とした場合、十分な水平拡散特性が得られるように入射側レンズ 3 の形状を決めると、図 9 に示すようにブラックストライプ 2 面で光線が遮断されて光量の損失が過大になってしまうことがある。

【0007】

一方、ブラックストライプ 2 面で光線が遮断されないように入射側レンズ 3 の形状を設計すると、図 10 に示すように入射側レンズ 3 の焦点距離をシートの厚さにほぼ合わせる必要が生じ、十分な水平拡散特性を得ることができない。

【0008】

以上のように従来は、製造が容易で機械的強度の強いことと、高い拡散性能のいずれをも満足する、ピッチの小さいレンチキュラーレンズシートを得ることが困難であるという課題が存在していた。

【0009】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、液晶パネル、DM D などの多数の画素を持つ画像パネルを利用した単一レンズ系の投射装置を備えた背面投射型映像表示装置に好適に用いられる透過型スクリーンであって、優れた水平拡散特性が得られ、モアレの解消とともにコントラスト向上が可能な透過型スクリーンを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決する本発明の透過型スクリーンの概略構成図を図 1 に示す。本発明の透過型スクリーンは、フレネルレンズシート (図示しない) と、光出射面側に凸状のブラックストライプ 2 が設けられたレンチキュラーレンズシート 1

と、片側に凹凸面 5 を有する拡散シート 4 とを備えており、拡散シート 4 の凹凸面 5 とレンチキュラーレンズシートとがブラックストライプ 2 の頂部で接合されている。

【0011】

片面に凹凸面を有する拡散シート 4 に対して凹凸面 5 の側から光線を入射した場合、出射面が平坦であるために図 2 で示すように凹凸面 5 による光の透過が阻害されることがなく、十分な全光線透過率を得ることができる。一方、凹凸面 5 とは反対側の面から光線を入射した場合、出射面が凹凸形状であるために図 3 で示すように回帰反射が発生し、光の透過が阻害されて全光線透過率が大きく低下する。ここで、拡散シートの凹凸面側から光線を入射したときの水平拡散特性の一例を図 4 に示し、凹凸面でない側から光線を入射したときの水平拡散特性の一例を図 5 に示す。これらのグラフから凹凸面側から光線を入射する方が、水平拡散性能の点でより有利であることがわかる（図 4 および図 5 において横軸は水平角度（deg）を表し、縦軸はスクリーンゲインを表す。）。

【0012】

上記の通り、片面に凹凸面を持つ拡散シートには、凹凸面側から光線を入射させることが水平拡散性能あるいは全光線透過率の点で好ましいが、当該拡散シートに外光が入射する場合（すなわち、図 3 で示す光線が外光である場合）、外光が回帰反射を起こして、コントラスト性能を大きく損ねてしまう。これに対し、図 6 に示すように凹凸面が拡散シートと略等しい屈折率を持つ部材 6 で覆われている場合には、外光の回帰反射は発生せず、コントラスト性能は向上する。

【0013】

本発明の透過型スクリーンでは、拡散シート 4 の凹凸面 5 とレンチキュラーレンズシート 1 とがブラックストライプ 2 の頂部で接合されており、拡散シート 4 の凹凸面 5 とブラックストライプ 2 の頂部との間に空気の層が存在しないから、外光の回帰反射によるコントラスト低下の問題は生じない。ここで、拡散シート 4 の凹凸面 5 とブラックストライプ 2 の頂部とは、回帰反射が起こらないように拡散シートの材質に合わせて選択された拡散シートと略等しい屈折率を持つ部材 6 を介して接合されてもよい。上記において、拡散シートと略等しい屈折率を持

つ部材6として接着剤を用いて接着することにより接合することができる。また、拡散シート4の凹凸面5がブラックストライプ2の頂部との接合部において平坦になるように、例えば溶融圧着により接合されていてもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】

上記本発明の透過型スクリーンにおいて、拡散シートに対して凹凸面から光線を入射した時の全光線透過率を $Tt1$ (%) で、該凹凸面に対向する面から光線を入射した時の全光線透過率を $Tt2$ (%) でそれぞれ表したとき、 $Tt1$ および $Tt2$ が、 $0.6 < Tt2 / Tt1 < 0.98$ なる関係を満足する拡散シートは十分な拡散特性を有し、より高いコントラストが得られる。上記レンチキュラーレンズシートに等間隔で水平方向に配列された入射側レンチキュラーレンズのピッチが0.5mmよりも小さい場合、液晶パネル、DMD等の画素とレンチキュラーレンズとの間でのモアレの発生を効果的に回避することが可能となる。上記レンチキュラーレンズシートの厚さが0.3mmよりも大きい場合、より高い機械的強度が得られる。

【0015】

また、レンチキュラーレンズシートの厚さを Lt (mm) で、レンチキュラーレンズシートの入射側レンズの焦点距離を Lf (mm) でそれぞれ表したとき、 Lt および Lf が、 $0.8 < Lf / Lt < 1.2$ なる関係を満足する場合、レンチキュラーレンズシートの光出射側で映像光線がブラックストライプで遮断される現象が起こり難く、十分な光量が得られて好ましい。

【0016】

さらに、拡散シートに着色処理を施し、これによって光を吸収することによってより優れたコントラストが得られる。ここで着色とは、透過距離に応じて光線透過量が減衰する機能をいう。着色処理は凹凸面側にのみに施すことがより好ましい。着色処理を凹凸面側にのみに施すことにより、拡散シート全体を着色したときと比べて、着色部での透過距離に占める回帰反射による透過距離の増加分の割合が大きくなり、回帰反射によって観察者側に戻る光線を減衰させることが出来るため、より効率的にコントラストを向上させることが可能となる。

【 0 0 1 7 】

【実施例】

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。実施例において、外光反射輝度を測定することによりコントラストの評価を行った。外光反射輝度は、プロジェクションテレビのスクリーン面の照度が 360 Lx となるようにスクリーンに対して上方から約 45° の角度でハロゲンランプを調光して照らした状態で、黒色部分の輝度を測定することにより行った。この測定方法によれば、輝度が低いほどコントラスト性能が高いことを示す。輝度の測定にはミノルタ（株）製色彩色差計 CS-100 を用いた。

【 0 0 1 8 】

モアレの観察は以下のようにして行った。観察に用いた投射装置は、液晶プロジェクターを備え、55インチサイズのスクリーンを備えたものである。観察は、スクリーンから約 1.5m 離れた所でスクリーンに対して上方 $0^\circ \sim 45^\circ$ 、水平 $-45^\circ \sim 45^\circ$ の範囲で行った。

【 0 0 1 9 】

（実施例 1）

実施例 1 では、シートの厚さが 0.87 mm であり、レンチキュラーレンズのレンズピッチが 0.22 mm であるレンチキュラーレンズシートを用いた。レンチキュラーレンズに対して水平方向に等間隔で配置されるブラックストライプの幅の比率（以下、これを「BS 比率」と称する。）は 70% である。このレンチキュラーレンズシートと図 1 に示すようにブラックストライプの頂部で接合される拡散シートは、凹凸面から入射した光線の全光線透過率が 92% であり、平坦な面から入射した光線の全光線透過率が 68% である（ $T_{t2}/T_{t1} = 0.74$ ）。上記のレンチキュラーレンズシートおよび拡散シートと、フレネルレンズシートとを組み合わせる構成された透過型スクリーンにおける水平拡散特性、外光反射輝度およびモアレの有無の測定結果を表 1 に示す。表 1 には後述する比較例 1～3 についての各測定結果もあわせて示す。なお、表 1 において、水平拡散特性の α はゲインが $1/2$ となる角度、 β はゲインが $1/3$ となる角度、 γ はゲインが $1/10$ となる角度をそれぞれ意味する。また、○はモアレが観察されな

いこと、×はモアレが観察されることを意味する。表1に示す通り、実施例1の透過型スクリーンは、モアレが発生せず、また水平拡散特性およびコントラストの面でも十分な性能を有していた。

【0020】

【表1】

	水平拡散特性			外光反射 輝度 (nit)	モアレ
	$\alpha(^{\circ})$	$\beta(^{\circ})$	$\gamma(^{\circ})$		
実施例1	45	51	63	6.5	○
比較例1	44.6	49.5	61.2	3.1	○
比較例2	12	12	12	3.4	○
比較例3	39	48	63	4.4	×

【0021】

(比較例1)

比較例1は、凹凸面形状の拡散シートとレンチキュラーレンズシートが重ね合わされただけで、ブラックストライプの頂部で接合されていない他は実施例1と同様のものとした。この場合は、モアレが発生せず、水平拡散特性も十分であるが、表1に示すように外光反射輝度が高くコントラストの面で不十分であった。

【0022】

(比較例2)

比較例2では、実施例1で用いたレンチキュラーレンズシートとフレネルレンズシートとを組み合わせる透過型スクリーンを構成した(拡散シートは用いない)。拡散シートを用いない比較例2の透過型スクリーンでは、表1に示すように、水平拡散特性が不十分であった。

【0023】

(比較例3)

比較例3は、従来の3管式CRTに組み合わされていた構成であり、レンチキュラーレンズシートの厚さが0.87mm、レンチキュラーレンズのレンズピッチが0.72mm、BS比率が45%であるレンチキュラーレンズシートとフレネルレンズシートとを組み合わせる透過型スクリーンを構成したものである。こ

の透過型スクリーンではレンズピッチが0.72mmと大きいため、モアレが観察された。

【0024】

【発明の効果】

本発明によれば、優れた水平拡散特性が得られ、モアレの解消とともにコントラスト向上が可能な透過型スクリーンが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の透過型スクリーンの構成を示す図である。

【図2】

片面に凹凸面を有する拡散シートの凹凸面側から光線が入射したときの光路を示す図である。

【図3】

片面に凹凸面を有する拡散シートの凹凸面とは反対の側から光線が入射したときの光路を示す図である。

【図4】

片面に凹凸面を有する拡散シートの凹凸面側から光線が入射したときの水平拡散特性を表すグラフである。

【図5】

片面に凹凸面を有する拡散シートの凹凸面とは反対の側から光線が入射したときの水平拡散特性を表すグラフである。

【図6】

凹凸面を有する拡散シートの凹凸面を平坦化したときに光線の回帰反射が起きないことを示す図である。

【図7】

従来のレンチキュラーレンズシートの一例の構成を示す斜視図である。

【図8】

従来のレンチキュラーレンズシートの一例の構成を示す断面図である。

【図9】

レンチキュラーレンズシートにおいて光線がブラックストライプによって遮断される様子を示す図である。

【図 1 0】

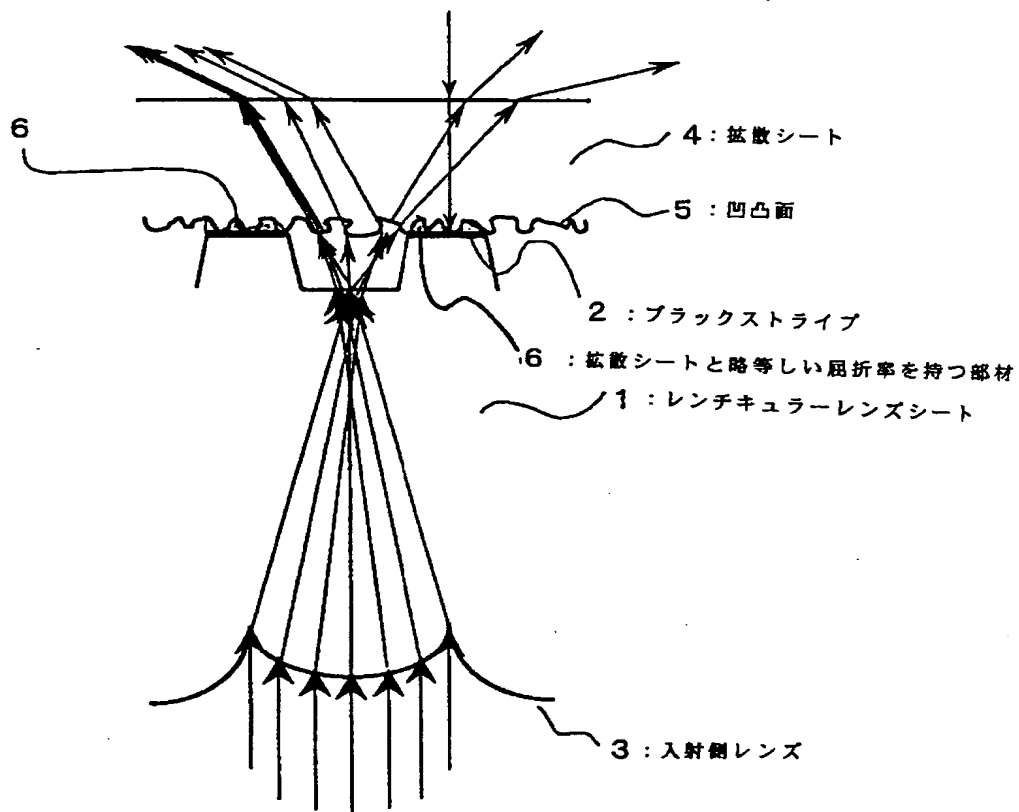
十分な水平拡散特性が得られないレンチキュラーレンズシートを示す図である。

【符号の説明】

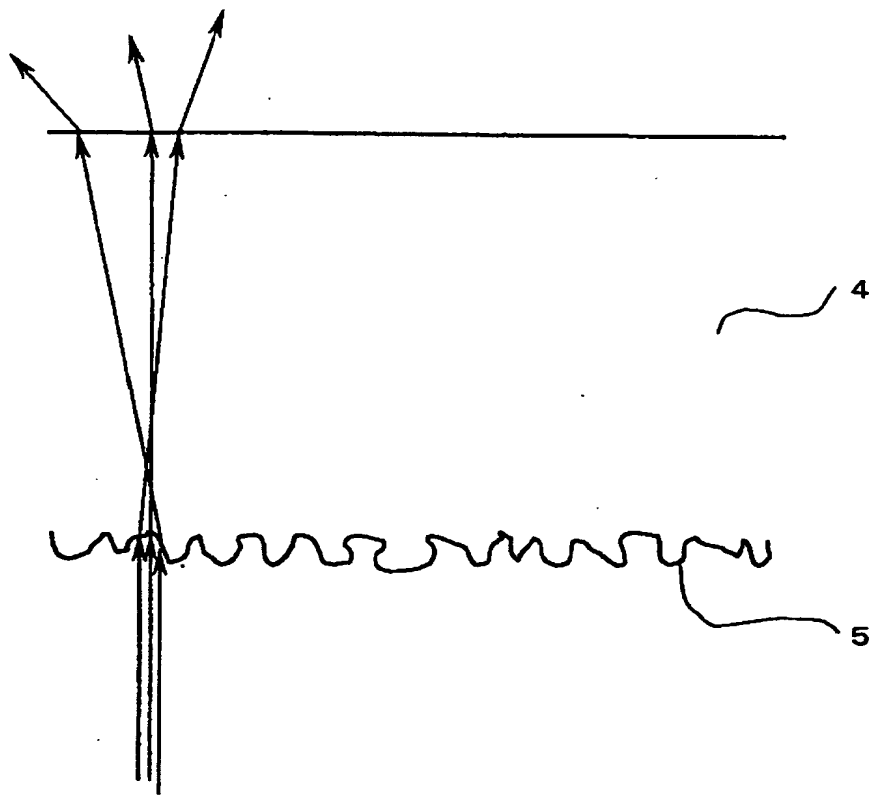
- 1 . . . レンチキュラーレンズシート
- 2 . . . ブラックストライプ
- 3 . . . 入射側レンズ
- 4 . . . 拡散シート
- 5 . . . 凹凸面
- 6 . . . 拡散シートと略等しい屈折率を持つ部材

【書類名】 図面

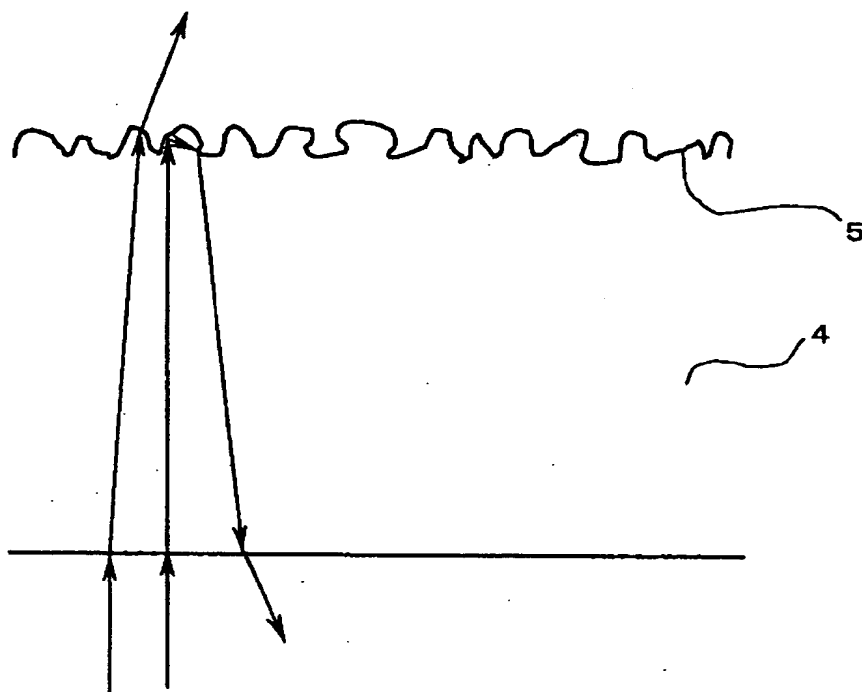
【図1】



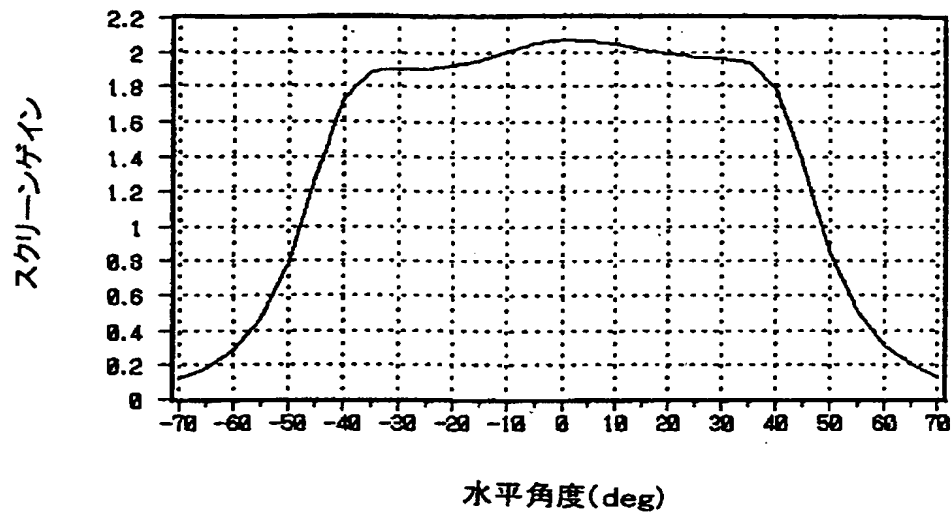
【図 2】



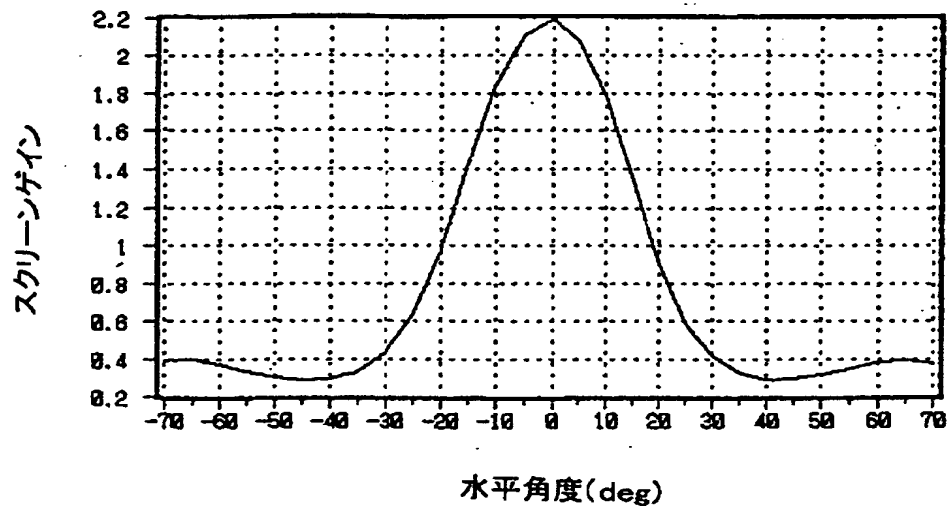
【図 3】



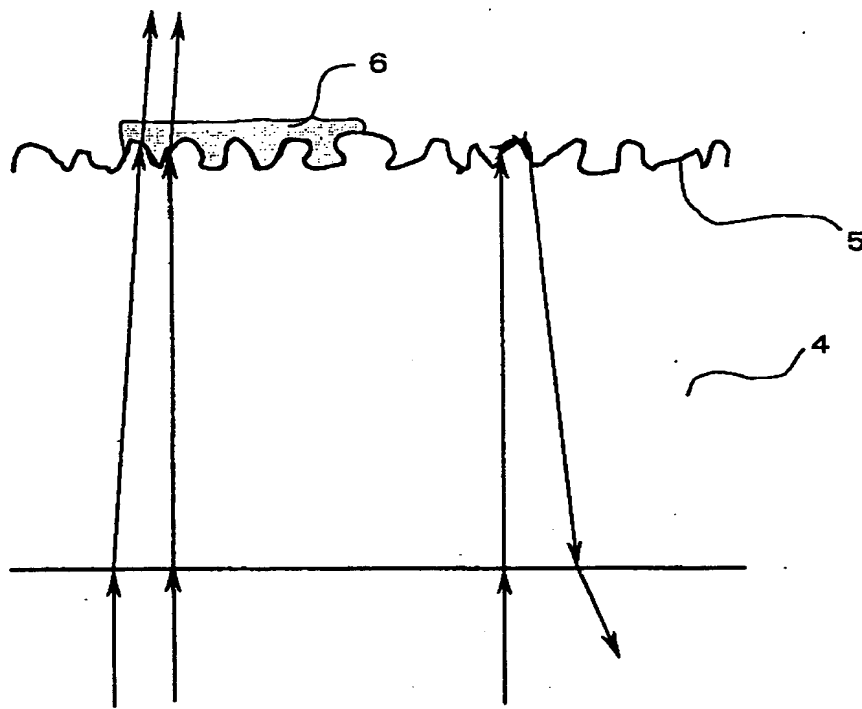
【図4】



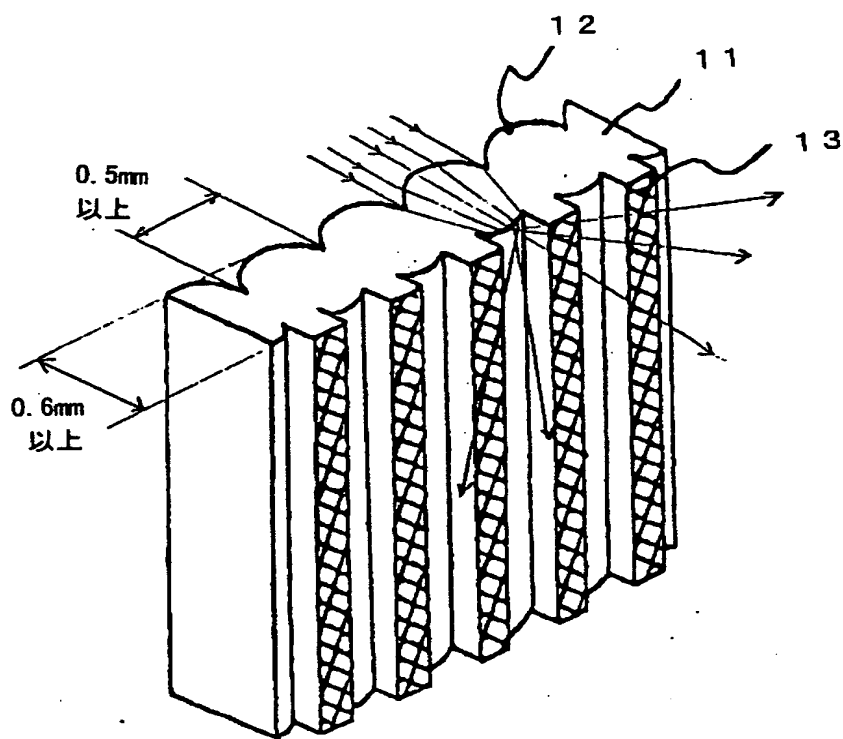
【図5】



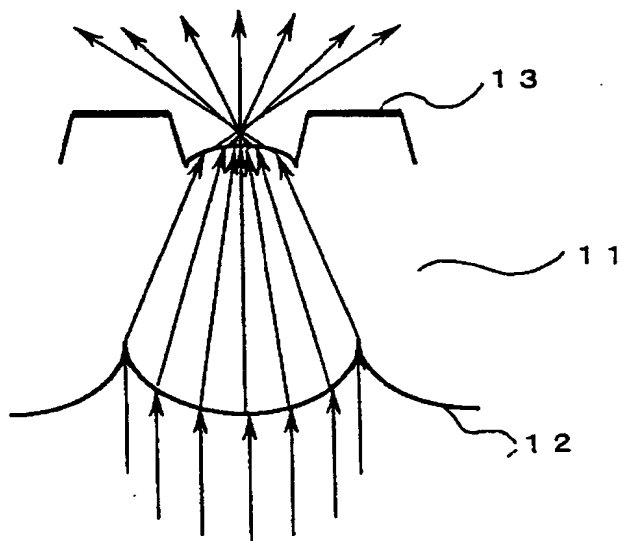
【図6】



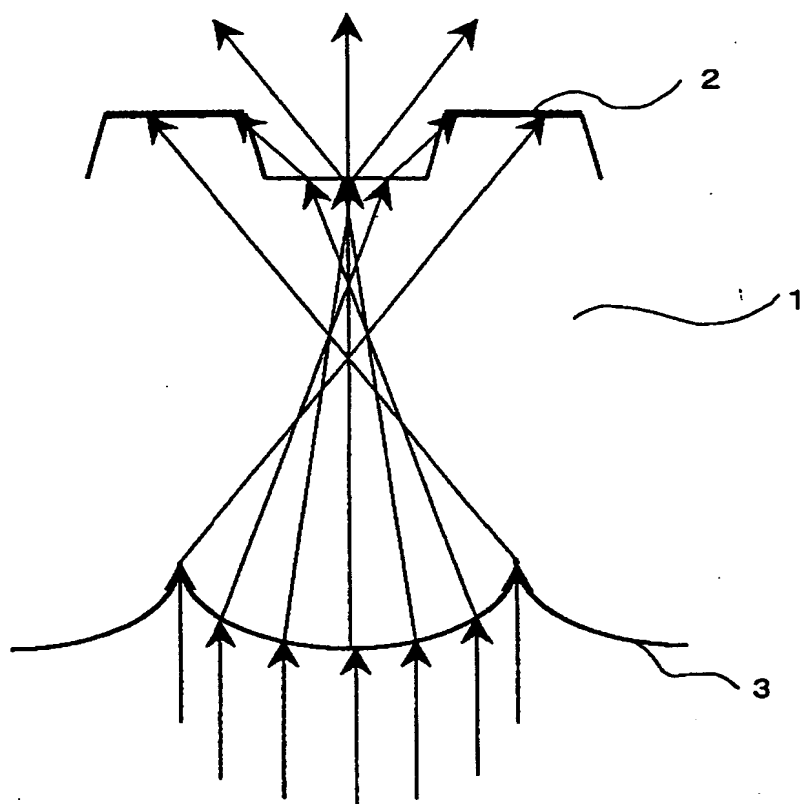
【図 7】



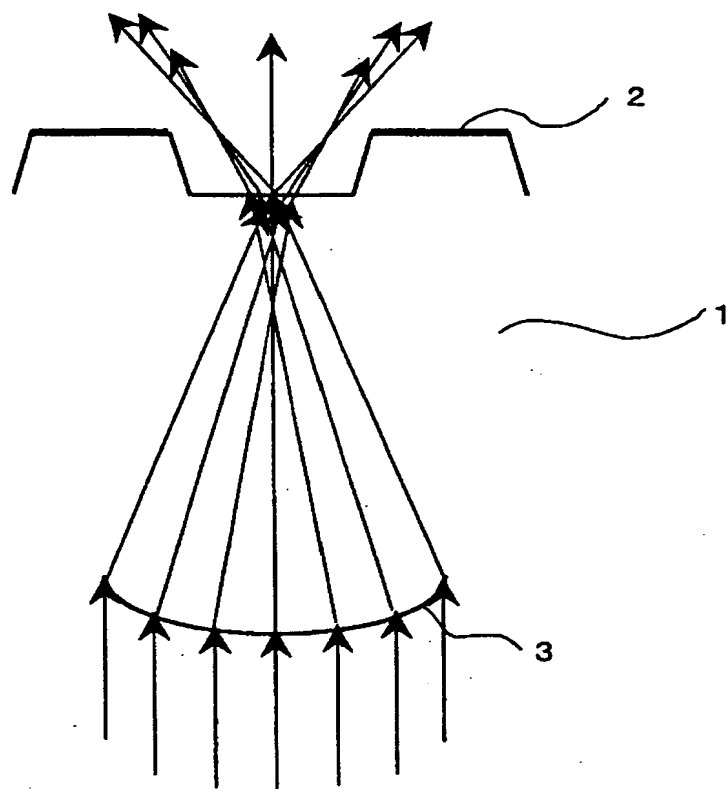
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 優れた水平拡散特性が得られ、モアレの解消とともにコントラスト向上が可能であり、液晶パネル、DMDなどの多数の画素を持つ画像パネルを利用した単一レンズ系の投射装置を備えた背面投射型映像表示装置に好適に用いられる透過型スクリーンを提供すること。

【解決手段】 フレネルレンズシートと、光出射面側に凸状のブラックストライプ2が設けられたレンチキュラーレンズシート1と、片側に凹凸面5を有する拡散シート4とを備えており、該拡散シートの凹凸面とレンチキュラーレンズシートとがブラックストライプの頂部で接合されている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001085]

1. 変更年月日	1990年 8月 9日
[変更理由]	新規登録
住 所	岡山県倉敷市酒津1621番地
氏 名	株式会社クラレ